

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05343445 A**

(43) Date of publication of application: **24 . 12 . 93**

(51) Int. Cl.

H01L 21/52

H01L 23/50

(21) Application number: **04145697**

(22) Date of filing: **05 . 06 . 92**

(71) Applicant: **mitsubishi electric corp**

(72) Inventor:
UEDA NAOTO
NISHINAKA YOSHIRO
TOMITA YOSHIHIRO
ABE SHUNICHI
ICHIYAMA HIDEYUKI

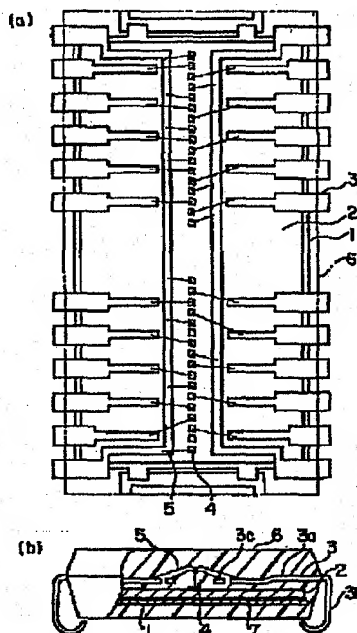
(54) **SEMICONDUCTOR DEVICE USING LOC
STRUCTURE, MANUFACTURE THEREOF AND
LEAD FRAME USED THEREFOR**

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain a semiconductor device having higher reliability by preventing corrosion of a semiconductor chip, etc., a package crack due to moisture contained in the package of the device.

CONSTITUTION: A metal brazing material 7 made, for example, of solder, etc., having no moisture absorption properties is used as a die bonding material for die bonding a semiconductor chip 2 on a die pad 1, thereby preventing moisture in a semiconductor device.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



②

類似技術

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-343445

(43)公開日 平成5年(1993)12月24日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 L 21/52
23/50

識別記号

弁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 7376-4M
Y 9272-4M
B 9272-4M
U 9272-4M

審査請求 未請求 請求項の数14(全 23 頁)

(21)出願番号

特願平4-145697

(22)出願日

平成4年(1992)6月5日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 上田 直人

伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会
社北伊丹製作所内

(72)発明者 西中 佳郎

伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会
社北伊丹製作所内

(72)発明者 富田 至洋

伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会
社北伊丹製作所内

(74)代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

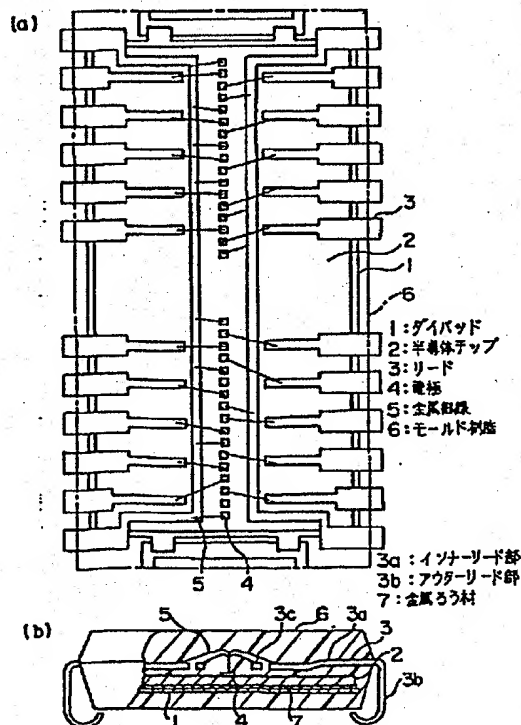
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 LOC構造を有する半導体装置およびその製造方法並びにこれに使用するリードフレーム

(57)【要約】

【目的】 この発明は、半導体装置のパッケージ内に含まれる湿気が原因で発生する半導体チップ等の腐食やパッケージクラックの発生を防止し、より信頼性の高い半導体装置を得ることを目的とする。

【構成】 半導体チップ2をダイパッド1上にダイボンドするダイボンド材として、吸湿性を持たない、例えば半田等からなる金属ろう材7を使用し、これにより半導体装置内に水分が含まれないようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 リードが半導体チップ上に引き回されるLOC構造を有する半導体装置であって、
一対の主面を有し、一方の主面上に複数の電極が形成された半導体チップと、

この半導体チップを支持するダイパッドと、
上記半導体チップの他方の主面を上記ダイパッド上に固着する吸湿性を持たない金属ろう材と、
それぞれ上記半導体チップ上を延びるインナーリード部およびこのインナーリード部につながり半導体チップの外側に延びるアウターリード部からなる複数のリードと、
これらの各リードのインナーリード部と半導体チップの電極とを電気的にそれぞれ接続する金属細線と、
上記各リードのアウターリード部を外部に露出するようにして上記各部分を封止するパッケージ部と、
からなるLOC構造を有する半導体装置。

【請求項2】 2枚のフレームを使用するLOC構造を有する半導体装置の製造方法であって、

枠部に対して沈められたダイパッドを有するダイパッド用フレームと、このダイパッド用フレームと接合された際、ダイパッド用フレームの不要な部分を切断して切り離すためのフレーム切断用スリットが複数のリードと共に形成されたリード用フレームとを使用し、

上記ダイパッド用フレームのダイパッド上に半導体チップをダイボンドするダイボンド工程と、
各リードのインナーリード部がダイパッドに搭載された半導体チップ上に延びるように、上記ダイパッド用フレームと上記リード用フレームとを接合する接合工程と、
上記リード用フレームの上記フレーム切断用スリットを介して上記ダイパッド用リードの枠部を切断して分離する枠部切除工程と、

上記半導体チップと各リードのインナーリード部を金属細線により電気的に接続するワイヤボンド工程と、
上記各リードのアウターリード部を外部に露出するように上記半導体チップの周辺を一体に封止するモールド工程と、

上記各リードのアウターリード部にメッキを施す外装メッキ工程と、

上記フレームを切断してフレームから半導体装置を分離し、各リードのアウターリード部のフォーミング加工を行うリード加工工程と、

を備えたLOC構造を有する半導体装置の製造方法。

【請求項3】 リードが半導体チップ上に引き回されるLOC構造を有する半導体装置を製造するためのリードフレームであって、

枠部、この枠部に対して沈められてたダイパッド、および上記枠部の内側に上記ダイパッドを連結する吊りリード部を有するダイパッド用フレームと、

枠部、この枠部の両側から内側に延びる複数のリードと、上記ダイパッド用フレームと接合された際、ダイパ

ッド用フレームの不要な部分を切断して切り離すための上記枠部に形成された少なくとも1つのフレーム切断用スリットが形成されたリード用フレームと、
を備えたLOC構造を有する半導体装置を製造するためのリードフレーム。

【請求項4】 リードが半導体チップ上に引き回されるLOC構造を有する半導体装置を製造するためのリードフレームであって、
枠部と、

10 この枠部の中央を通して枠部の一方から他方に延びる主部、およびこの主部からこれと同一平面内にほぼ直角に延びる少なくとも1本の枝部からなるダイパッドと、
上記枠部の両側から所定の間隔で上記ダイパッドの主部に向かってそれぞれ延びる複数のリードと、

を備え、上記ダイパッドの枝部が、上記リードの隣合うリードの間にそれぞれ延びるように設けられた、LOC構造を有する半導体装置を製造するためのリードフレーム。

【請求項5】 リードが半導体チップ上に引き回されるLOC構造を有する半導体装置の製造方法であって、
枠形状の枠部と、この枠部の中央を通して延びる主部およびこの主部からこれと同一平面内にほぼ直角に延びる少なくとも1本の枝部からなるダイパッドと、上記枠部の両側から所定の間隔で上記ダイパッドの主部に向かってそれぞれ延びる複数のリードとを一体に有し、かつ上記ダイパッドの枝部が互いに隣合う上記リードの間に延びるようにしたリードフレームを、一枚の金属板を切断して切り出して形成し、上記各リードとダイパッドの間に上記半導体チップが挿入できるように上記ダイパッドが沈められたリードフレームを使用し、

30 上記各リードとダイパッドの間に上記半導体チップを挿入し、ダイパッド上に半導体チップを固定するダイボンド工程と、

上記ダイパッドを介して半導体チップを加熱しながら、半導体チップ上に延びる各リードのインナーリード部と半導体チップ上の電極とを金属細線で結線するワイヤボンド工程と、

上記各リードのアウターリード部が外部に露出するように上記半導体チップの周辺を一体に封止するモールド工程と、

40 上記リードフレームから半導体装置を分離し、各リードのアウターリード部の加工を行うリード加工工程と、
を備えた、LOC構造を有する半導体装置の製造方法。

【請求項6】 リードが半導体チップ上に引き回されるLOC構造を有する半導体装置を製造するためのリードフレームであって、

枠部と、

この枠部の両側にフレーム面に対して垂直の同じ方向に突出するようにそれぞれ形成され、上記半導体チップを挿入可能な大きさを有するU字形状部と、

上記両側のU形状部の間に延びるダイパッドと、
上記ダイパッド上に向かって上記枠部の両側からこれと
同一平面内にそれぞれ延びる複数のリードと、
を備えたLOC構造を有する半導体装置を製造するための
リードフレーム。

【請求項7】 リードが半導体チップ上に引き回される
LOC構造を有する半導体装置の製造方法であって、
半導体装置製造時のリードフレームの搬送方向とほぼ直
角の方向に延びるダイパッド、このダイパッドに向かっ
て両側から延びるそれぞれインナーリード部およびアウ
ターリード部からなる複数のリード、およびこれらを連
結する枠部を含むリードフレームを製造する工程と、
上記枠部のダイパッドが連結されている両側の部分をそ
れぞれU字形に変形させてダイパッドをインナーリード
部に対して沈める工程と、
半導体チップを上記ダイパッドとインナーリード部の間
に上記U字形に変形させた部分から挿入する工程と、
上記ダイパッド上に半導体チップをダイボンドする工程
と、
上記各リードのインナーリード部と半導体チップ上の電
極とをワイヤーボンドする工程と、
上記各リードのアウターリード部を外部に露出するよう
に上記半導体チップの周辺を一体に封止するモールド工
程と、
上記リードフレームの枠部から半導体装置を分離し、各
リードのアウターリード部の加工を行うリード加工工程
と、
を備えたLOC構造を有する半導体装置の製造方法。

【請求項8】 リードが半導体チップ上に引き回される
LOC構造を有する半導体装置を製造するためのリード
フレームであって、
枠部と、
この枠部の内側の中央を通過しての延び一端が枠部に結合
されているダイパッドと、
上記枠部の両側から上記ダイパッドに向かって延びる複
数のリードと、
を備えたLOC構造を有する半導体装置を製造するため
のリードフレーム。

【請求項9】 リードが半導体チップ上に引き回される
LOC構造を有する半導体装置の製造方法であって、
半導体チップを支持するダイパッド、このダイパッドに
向かって両側から延びる、それぞれインナーリード部お
よびアウターリード部からなる複数のリード、およびこ
れらを連結する枠部を含み、上記枠部に対して折り曲げ
可能なように上記ダイパッドの一端が枠部に連結されて
いるリードフレームを使用し、
上記ダイパッドを枠部の外側に折り曲げる工程と、
折り曲げたダイパッド上に半導体チップをダイボンドす
る工程と、
上記半導体チップ上にこれの主面と一定の距離を保って

各リードのインナーリード部が延びるように、半導体チ
ップを接合したダイパッドをL字形に曲げ戻す工程と、
上記各リードのインナーリード部と半導体チップ上の電
極とをワイヤーボンドする工程と、
上記各リードのアウターリード部を外部に露出するよう
に上記半導体チップの周辺を一体に封止するモールド工
程と、

上記リードフレームのフレーム枠から半導体装置を分離
し、各リードのアウターリード部の加工を行うリード加
工工程と、

を備えたLOC構造を有する半導体装置の製造方法。

【請求項10】 リードが半導体チップ上に引き回され
るLOC構造を有する半導体装置を製造するためのリー
ドフレームであって、
平行に延びる第1、第2および第3の枠骨を少なくとも
含む枠部と、
この枠部の第1および第2の枠骨の間に形成されるダイ
パッドと、
このダイパッドの両側をそれぞれ第1および第2の枠骨
に結合する吊りリード部と、
上記第1の枠骨と吊りリード部との間を切断して第2の
枠骨側の吊りリード部を折り曲げた時に上記ダイパッド
が覆いかぶさるように、上記第2および第3の枠骨の間
に形成された複数のリードと、
を備えたLOC構造を有する半導体装置を製造するため
のリードフレーム。

【請求項11】 リードが半導体チップ上に引き回され
るLOC構造を有する半導体装置の製造方法であって、
枠部、この枠部に両側が吊りリード部を介して結合され
たダイパッド、および上記一方の吊りリード部と枠部と
の間を切断して他方の吊りリード部を折り曲げた時に上
記ダイパッドが覆いかぶさる、上記他方の吊りリード部
の延長上の位置に、上記枠部に連結して形成された、そ
れぞれインナーリード部およびアウターリード部からな
る複数のリードを含むリードフレームを使用し、
上記ダイパッド上に半導体チップをダイボンドする工程
と、
上記枠部の少なくとも上記一方の吊りリード部が連結し
ている部分を含む不要な部分を切除する枠部切除工程
と、

上記他方の吊りリード部をU字形に折り曲げることに
よって、上記半導体チップを搭載したダイパッドを上記複
数のリードの部分に折り重ね、上記半導体チップ上にこれ
の主面と一定の距離を保って各リードのインナーリード
部が延びるようにするダイパッド折り重ね工程と、
上記各リードのインナーリード部と半導体チップ上の電
極とをワイヤーボンドする工程と、
上記各リードのアウターリード部を外部に露出するよう
に上記半導体チップの周辺を一体に封止するモールド工
程と、

上記リードフレームの枠部から半導体装置を分離し、各リードのアウトリード部の加工を行うリード加工工程と、

を備えたLOC構造を有する半導体装置の製造方法。

【請求項12】 リードが半導体チップ上に引き回されるLOC構造を有する半導体装置を製造するためのリードフレームであって、

平行に延びる第1、第2および第3の枠骨を少なくとも含む枠部と、

この枠部の第1および第2の枠骨の間に形成されるダイパッドと、

このダイパッドの両側をそれぞれ第1および第2の枠骨に連結させる吊りリード部であって、上記第1の枠骨に連結する吊りリード部が長くされているものと、

上記第1の枠骨側の長い吊りリード部を切断して第2の枠骨側の吊りリード部を折り曲げた時に上記ダイパッドが覆いかぶさるように、上記第2および第3の枠骨の間に形成された複数のリードと、

上記リード上に覆いかぶせられたダイパッドを固定するために、上記ダイパッドに残った上記長い吊りリード部を固定する第3枠骨に形成された固定手段と、

を備えたLOC構造を有する半導体装置を製造するためのリードフレーム。

【請求項13】 リードが半導体チップ上に引き回されるLOC構造を有する半導体装置の製造方法であって、枠部、この枠部に両側が吊りリード部を介して結合されたダイパッド、および上記一方の吊りリード部を切断して他方の吊りリード部を折り曲げた時に上記ダイパッドが覆いかぶさる、上記他方の吊りリード部の延長上の位置に、上記枠部に連結して形成された、それぞれインナーリード部およびアウトリード部からなる複数のリードを含み、上記一方の吊りリード部が長くされているリードフレームを使用し、

上記ダイパッド上に半導体チップをダイボンドする工程と、

上記枠部の少なくとも上記一方の吊りリード部が連結している部分を含む不要な部分を切除する枠部切除工程と、

上記他方の吊りリード部をU字形に折り曲げて上記半導体チップを搭載したダイパッドを上記複数のリードの部分に折り重ね、上記半導体チップ上にこれの主面と一定の距離を保って各リードのインナーリード部が延びるようにするダイパッド折り重ね工程と、

上記ダイパッドに残った上記一方の吊りリード部をリード側に折り曲げて枠部に係合させてダイパッドを固定する工程と、

上記各リードのインナーリード部と半導体チップ上の電極とをワイヤーボンドする工程と、

上記各リードのアウトリード部を外部に露出するように上記半導体チップの周辺を一体に封止するモールド工

程と、

上記リードフレームの枠部から半導体装置を分離し、各リードのアウトリード部の加工を行うリード加工工程と、

を備えたLOC構造を有する半導体装置の製造方法。

【請求項14】 半導体装置の製造において半導体チップをダイパッド上に接合するダイボンド方法であって、ダイパッド部に金属ろう材の金属箔を圧接する工程と、この金属箔を圧接したダイパッド上に半導体チップを載置する工程と、

周りから加熱して上記金属箔を溶融させ、その後、金属箔が凝固することにより半導体チップがダイパッド上に接着される溶融工程と、

を備えた半導体装置の製造におけるダイボンド方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、リードが半導体チップ上に引き回されるリードオンチップ構造を有する半導体装置およびその製造方法並びにこれに使用されるリードフレームに関する。

【0002】

【従来の技術】図35は例えば特開平2-45969号公報に示されたリードオンチップ構造(以下LOC構造とする)を有する従来の半導体装置の断面図である。図において、1はダイパッド、2は半導体チップ、3は半導体チップ2に向かって両側からそれぞれ複数本ずつ延びるリードで、各リード3は各々インナーリード部3aおよびアウトリード部3bからなる。4は半導体チップ2の主面上の両側に沿ってそれぞれ複数個ずつ設けられた電極、5は金属細線、6はモールド樹脂である。

【0003】半導体チップ2の上側の主面には写真製版等の手法により集積回路(図示せず)および電極4が形成されている。そして半導体チップ2の裏側の主面が、例えば導電性樹脂等からなる導電性接着剤(図示せず)によりダイパッド1上に接着されて固定されている。各リード3のインナーリード部3aは半導体チップ2の主面上にこの主面と一定距離を保って延びている。インナーリード部3aと半導体チップ2上の電極4は、金属細線5によりそれぞれ電気的に接続されている。そして、各リード3のアウトリード部3bが外部に露出するように、上記各部分がモールド樹脂6により樹脂封止されている。そして各リード3のアウトリード部3bは例えばストレート形、ガルウィング形或はJ形等の所望の形状にフォーミングされる。

【0004】また上記特開平2-45969号公報にはこのような半導体装置の製造方法が開示されている。この製造方法では枠部の内側に吊りリード部を介して連結されたダイパッドを含む第1のフレームと、枠部から内側に延びる複数のリードを含む第2のフレームの2枚のフレームが使用される。第1のフレームのダイパッドは

枠部に対して半導体チップの厚み以上、下方に予め沈め(デプレス加工)られている。そして第1のフレームのダイパッド上に半導体チップをダイボンドした後、第1のフレーム上に第2のフレームを接合することにより、半導体チップ上に各リードがこれの上面と一定の距離を保って延びるようになる。その後、ワイヤーボンド工程、樹脂モールド工程の後、2枚のフレームの枠部等の不要部分が除去されて半導体装置が分離され、最後に各リードの OUTER リード部のフォーミング等が行われ、半導体装置が完成する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 以上のような従来のLOC構造を有する半導体装置では、半導体チップが導電性樹脂等でダイパッド上にダイボンドされていた。しかしながら、樹脂材は吸湿性を有するために、水分を含むことにより接着力が低下したり、また樹脂が吸収した水分によりこれに接する半導体チップさらにはリードに腐食が発生する可能性があった。また、半導体装置を回路基板等に実装する際には、半導体装置を載置した回路基板を加熱容器内に入れて周囲から加熱して、半導体装置の OUTER リード部と回路基板との半田付けが行われる。そこでこの時、モールド樹脂内に封入されたダイボンド樹脂に含まれている水分が蒸発して、半導体チップとダイパッドが剥離したり、パッケージクラックを引き起こす可能性があるという問題点があった。

【0006】 また上述した従来の2枚のフレームを使用した製造方法では、接合された2枚のフレームはモールド工程が終わるまで2枚の枠部がそれぞれ付いたままで行われていた。従って、引っ掛かる部分が多いために扱いに難しく、2枚のフレームを接合した後の工程中でフレームの搬送ミスや、2枚のフレームの枠部の間に作業に使用する液等が溜まり、液漏れ等を起こし易い。特に半導体装置をフレームから分離する前に半導体装置の OUTER リード部に外装メッキを施す工程を含む場合には、2枚のフレームの間に液が溜まり、液垂れを起こす等の問題点があった。

【0007】 また、LOC構造を有する半導体装置の製造方法として、リードとダイパッドを一体に形成した1枚のフレームを使用する方法がある。この種のリードフレームではダイパッドは、両側から延びるリードの間にこのリードと直行する方向に延びるものであったが、リードの領域を越えて幅を広げることができず、幅の狭いものであった。また、例えば特開昭64-69041号公報に示すようにダイパッドの幅をリードの領域を越えて部分的に広げたフレームもあるが、この場合、リードの長さを短くするか或はリードを変形させる必要があり、ひいてはワイヤーボンドの際の金属細線が長くなる、或は半導体チップ上の電極の位置が制限される問題点があった。

【0008】 また、リードとダイパッドを一体に形成し

たフレームを使用して半導体装置を製造する場合には、ダイパッドをリードに対して半導体チップの厚み分だけ沈め、沈められたダイパッドとリードの間に半導体チップを挿入してダイパッド上にダイボンドする。しかしながら、ダイパッドが半導体装置の製造時のフレームの搬送方向と直交する方向に延びるように形成されているフレームの場合、半導体チップは沈めたダイパッドとリードの間に半導体チップを挿入する際、フレームの搬送方向と同じ方向から挿入することになるために作業がやり

10 難くいという問題点があった。また、沈められたダイパッドとリードの間に半導体チップを挿入する作業も複雑で手間がかかる等の問題点があった。さらに挿入された半導体チップを例えば金属ろう材でダイパッド上にダイボンドする作業も複雑で手間がかかるという問題点があった。従来の半導体装置およびその製造方法には以上のような問題点があった。

【0009】 この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、より信頼性の高い半導体装置内で腐食等が発生することなく、また製造方法に関しては製造時に液垂れが起こらない、信頼性の高いLOC構造を有する半導体装置およびその製造方法並びにこれに使用されるリードフレームを得ることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 上記の目的に鑑み、この発明の第1発明は半導体チップがダイパッド上に半田等の吸湿性を持たない金属ろう材によりダイボンドされたLOC構造を有する半導体装置にある。またこの発明の第2発明は、このような半導体装置を、リード用フレームおよびダイパッド用フレームからなる2枚のフレームを使用して製造する製造方法に関し、2枚のフレームを接合した後すぐに、ダイパッド用フレームの枠部を、リード用フレームに形成されたフレーム切断用スリットを介して切断して除去するようにした半導体装置の製造方法にある。またこの発明の第3発明は、第2発明で使用されるフレーム切断用スリットを有するリード用フレームを含む2枚のフレームからなる半導体装置を製造するためのリードフレームにある。

【0011】 またこの発明の第4発明は、半導体装置を製造するのに使用される、ダイパッドとリードを一体に形成したリードフレームであって、ダイパッドが、枠部の両側から内側に延びるリードの間にこのリードと直行する方向に延びる主部と、この主部からこの主部とほぼ直角に、上記枠部から延びるリードの隣合うリードの間に延びる少なくとも1つの枝部とからなるリードフレームにある。またこの発明の第5発明は、第4発明のリードフレームを使用した半導体装置の製造方法であって、ダイパッドの幅を広くしたことにより、ダイパッド上の半導体チップの安定性が向上し、またワイヤーボンドを容易にするために、半導体チップをダイパッド側から加熱するが、この時の熱伝達効率を向上させた製造方法に

ある。

【0012】またこの発明の第6発明は、枠部の内側に延びたダイパッドと、このダイパッドに向かって枠部の両側から延びるリードを一体に形成したリードフレームであって、枠部のダイパッドが連結されている両側の部分が、フレーム面に対して垂直に同じ方向にU字形に折り曲げられたU字形状部となっており、これによりダイパッドが枠部およびリードに対して沈められたリードフレームにある。また、このU字形状部は半導体チップを挿入できる大きさに有している。またこの発明の第7発明は、第6発明のリードフレーム枠部の内側にリードフレームの搬送方向と直交する方向に延びたダイパッドと、このダイパッドに向かって両側から延びるリードとを一体に形成したリードフレームを使用し、枠部のダイパッドが連結されている両側の部分を、フレーム面に対して垂直に同じ方向にU字形に折り曲げて半導体チップを挿入できる大きさのU字形状部を形成し、リードフレームの枠部の搬送方向の両側に形成された上記U字形状部から半導体チップを挿入する製造方法にある。

【0013】またこの発明の第8発明は、枠部の内側にダイパッドとリードとを一体に形成したリードフレームであって、ダイパッドを枠部の外側に折り曲げた状態でダイパッド上に半導体チップをダイボンドできるように、ダイパッドの一端だけが枠部に連結しているリードフレームにある。またこの発明の第9発明は、第8発明のリードフレームを使用した半導体装置の製造方法であって、ダイパッドを枠部の外側に折り曲げた状態でダイパッド上に半導体チップをダイボンドし、その後、半導体チップ上にこれの主面と一定の距離を保ってリードが延びるように半導体チップを搭載したダイパッドを曲げ戻す製造方法にある。

【0014】またこの発明の第10発明は、枠部に隣合うようにダイパッドとリードとを一体に形成したリードフレームであって、ダイパッドの両側の枠部に連結するための吊りリード部の一方を切断し、他方を折り曲げることにによりリード上にダイパッドが覆いかぶさるようにダイパッドとリードを枠部内に配置したリードフレームにある。またこの発明の第11発明は、第10発明のリードフレームを使用した半導体装置の製造方法であって、ダイパッドに半導体チップをダイボンドした後、ダイパッドの周囲の不要な枠部を切除すると共にリード側に延びる吊りリード部をU字形に折り曲げることににより、半導体チップを搭載したダイパッドをリードの部分上に折り重ね、半導体チップ上にこれの主面と一定の距離を保って各リードが延びるようにする製造方法にある。

【0015】またこの発明の第12発明は、第10発明のリードフレームにおいて、ダイパッドの両側の吊りリード部の切断される側の吊りリード部を長くし、切断される際にダイパッド側に残るようにし、ダイパッドがリ

ード上に折り重ねられた時に、ダイパッドに残った長い吊りリード部をリード側に折り曲げて先端をリード側の枠部に接合し、ダイパッドをより強固に固定できるようにしたリードフレームにある。またこの発明の第13発明は、第12発明のリードフレームを使用した半導体装置の製造方法であって、上述のようにダイパッドをリードの部分に対してより強固に固定するようにした製造方法にある。

【0016】そしてこの発明の第14発明は、ダイパッド上に金属箔を圧接し、この上に半導体チップを載置し、周囲から加熱して金属箔を溶融させ、加熱を止めることにより溶融した金属箔が固まって半導体チップがダイボンド上に固着されるダイボンド方法にある。

【0017】

【作用】この発明の第1発明による半導体装置では、半導体チップのダイパッド材として湿気を吸収しない半田等からなる金属ろう材を使用するため、ダイパッド材が水分を含むことはなく、半導体チップの腐食やパッケージクラック等の発生が防止できる。また、第2および第3発明による半導体装置の製造方法およびこれに使用されるリードフレームでは、2枚のフレームを接合した後、ダイパッド用フレームの不要な枠部をフレーム切断用スリットを介して切断するため、その後は1枚フレームのように扱うことができ、製造作業が容易となると共に、特にメッキの時の液垂れが防止できる。

【0018】また、この発明の第4発明および第5発明によるリードフレームおよびこれを使用した半導体装置の製造方法では、ダイパッドとリードを一体に形成したリードフレームにおいて、ダイパッドが主部とこの主部からこれにほぼ直角に延びる枝部とからなり、ダイパッドの幅および面積が広げられている。各枝部は枠部からダイパッドに向かって延びる複数のリードの互いに隣合うリードの間にそれぞれ延びるように形成されており、リードの長さおよび形状に制約を与えることはない。また、ダイパッドの幅および面積が広げられたためにダイパッドに固定された半導体チップの安定性が向上し、さらにダイパッドと半導体チップとの間の熱伝達効率が向上し、ワイヤーボンドが容易に行えるようになる。

【0019】また、この発明の第6発明および第7発明によるリードフレームおよびこれを使用した半導体装置の製造方法では、ダイパッドがリードフレームの半導体装置の製造時の搬送方向と直交する方向に延びるように形成されているリードフレームにおいて、枠部の上記搬送方向の両側の部分に形成されたU字形状部から半導体チップをダイパッドとリードの間に挿入することができ、作業が容易である。さらに第6発明のリードフレームに関しては、ダイパッドの延びる方向に無関係に、枠部のダイパッドが連結している両側の部分をU字形に折り曲げてダイパッドがリードに対して沈めるようにしたことにより、両側から延びるリードがより接近するの

で、半導体チップのより中央に近い部分までリードを延ばすことが可能となる。

【0020】また、この発明の第8発明および第9発明によるリードフレームおよびこれを使用した半導体装置の製造方法では、ダイパッドとリードとを一体に形成したリードフレームにおいて、ダイパッドを枠部の外側に折り曲げた状態で半導体チップをダイボンドできるので、ダイパッドとリードとの間に半導体チップを挿入するのに比べ作業が容易である。

【0021】また、この発明の第10発明および第11発明によるリードフレームおよびこれを使用した半導体装置の製造方法では、ダイパッドとリードとを一体に形成したリードフレームにおいて、半導体チップをダイパッド上にそのままダイボンドでき、作業が容易である。

【0022】また、この発明の第12発明および第13発明によるリードフレームおよびこれを使用した半導体装置の製造方法では、上記第10および11発明において、さらに半導体チップを搭載したダイパッドをリードの部分の上に折り重ねた時に、ダイパッドに残った吊りリード部を折り曲げてリード側の枠部に結合させることによりダイパッドをより強固に固定したので、後の工程をより正確にかつ容易に行える。

【0023】また、この発明の第14発明のダイボンド方法では、ダイパッドと半導体チップの間に挟まれた半田等の金属箔を周りから加熱することで溶融させるので、特に半導体チップをダイパッドとインナーリード部の間に挿入した後にダイボンドを行う場合には、作業が容易になり効果的である。

【0024】

【実施例】以下、この発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。

(第1発明) 図1にはこの発明の第1発明によるLOC構造を有する半導体装置の一実施例を示し、(a)は内部構成を示すための透視図、(b)は側面から見た破断図である。図において、1はダイパッド、2は半導体チップ、3はそれぞれインナーリード部3aおよびアウターリード部3bからなるリード、4は電極、5は金属細線、6はパッケージ部であるモールド樹脂である。これらは、電極4が半導体チップ2の中央に沿って設けられていることを除けば、従来のものと基本的に同様である。

【0025】3cはリードのうち、半導体チップ2の中央部をこれの長手方向に沿って延びる共通リードであり、主に電源リード或は接地リードとして使用される。7はダイパッド1上に半導体チップ2をダイボンドする金属ろう材であり、例えば半田からなる。この金属ろう材7は吸湿性はなく、従って半導体チップ2に腐食を発生させることはない。また、完成された半導体装置をこれのアウターリード部3bを回路基板(図示せず)に半田付けして実装する際等に、半導体装置全体が加熱されて

もパッケージクラック等が発生することはない。なお、ダイパッド1と半導体チップ2を接合する金属ろう材7はモールド樹脂6内部にあるため、この時に受ける熱量は外部より少なく溶融することはない。また必要であれば、半導体装置を回路基板上に実装する際に、溶融しないような融点を有する金属ろう材7を使用すればよい。例えば、半田の場合にはスズと鉛の混合比率を変えればよい。

【0026】(第2および第3発明) 図2には、この発明の第2および第3発明に係る2枚のフレームからなるリードフレームを示す。第2発明はこのリードフレームを使用した半導体装置の製造方法、第3発明はリードフレームに関するものである。図2において、80はリード用フレーム81とダイパッド用フレーム82とからなる、この発明で使用されるリードフレームである。これらのフレーム81、82はそれぞれ1枚の金属板を打ち抜き或はエッチング等により切断して形成される。リード用フレーム8aは、枠部81aの内側に共通リード3cおよび複数のリード3が両側から延びてなる。各リード3はそれぞれインナーリード部3aおよびアウターリード部3bからなる。そしてこのリード用フレーム81の枠部81aにはさらに、後で詳しく説明するフレーム切断用スリット18が形成されている。一方、ダイパッド用フレーム82は、ダイパッド1の両側が吊りリード部82bを介して枠部82aの内側に連結されてなる。ダイパッド1は製造工程中に半導体チップ2をより安定した状態で固定するように、半導体チップ2に相似した形状を有する。そして、ダイパッド1上に図示のように金属ろう材7により半導体チップ2がダイボンドされる。ダイパッド用フレーム82のダイパッド1の部分は両側の吊りリード部82bが折り曲げられることにより、これにダイボンドされる半導体チップ2の厚みを考慮して、周囲の枠部82aに対して沈められている。これにより双方のフレーム81、82を接合した時に、ダイパッド1上にダイボンドされた半導体チップ2の主面に共通リード3cおよび各リード3のインナーリード部3aが、この主面と一定の距離を保って平行に延びるようになる。リード用フレーム81とダイパッド用フレーム82の接合方法に関しては後述する。

【0027】リード用フレーム81の枠部81aの両側から延びるインナーリード部3a或は共通リード3cの間にダイパッドを一体に形成したフレームもあるが、このフレームの場合、リード部の領域を越えてダイパッド1の幅を広げることはできない。これに対して、リード用フレーム81とダイパッド用フレーム82の2枚のフレームを接合するようにすれば、ダイパッド1の形状はリード部の形状による制約を受けないので、ダイパッド1の幅を十分に広げることが可能となる。なお、半導体チップ2は、2つのフレーム81、82を接合した後、ダイパッド1とインナーリード部3aの間に挿入す

るようにしてダイパッド1上に固着してもよい。

【0028】図3の(a)~(c)、および図4の(a)~(d)はこの発明の第2発明による半導体装置の製造方法の一実施例を示す図である。また、図5にはこの製造方法のフローチャートを示した。以下、工程順に説明する。まず、図3の(a)に示すダイパッド用リード82のダイパッド1上に、半田等の吸湿性を持たない金属ろう材7(図1および図2参照)により半導体チップ2を固着し、図3の(b)に示す状態にする(ダイボンド工程S1)。次に図3の(c)に示すフレーム切断用スリット18が形成されたリード用フレーム81を、図3の(b)の状態のダイパッド用フレーム82上に重ね合わせ、後述するいずれかの接合方法(例えばスポット溶接)により図4の(a)に示すように接合する(接合工程S2)。

【0029】次に、フレーム切断用スリット18を介して、例えば打ち抜き等の方法によりダイパッド用フレーム82を切断し、これの不要な枠部82aを切り離す。これにより図4の(b)に示すように、半導体チップ2を搭載したダイパッド1の部分が、両側が接合部17により固定されて残る(枠部切除工程S3)。これにより1枚フレームのリードフレームとして扱うことができ、以後の工程の製造作業が容易になる。また、後の工程の特に外装メッキ工程での液溜まりや液漏れが防止できる。次に、図4の(c)に示すように、半導体チップ2の中央に沿って形成された電極4(図1参照)とチップ2上に延びるインナーリード部3aおよび共通リード3cとが、金属細線5により電氣的に接続される(ワイヤーボンド工程S4)。

【0030】次に、ワイヤーボンドを行ったフレームをモールド金型(図示せず)に入れ、図4の(d)に示すように樹脂を注入して、半導体チップ2を含む主要部をモールド樹脂6内に樹脂封止する(モールド工程S5)。この際、各リード3の OUTER リード部3bはモールド樹脂6の外部に露出するようにする。以後、図示していないが、OUTER リード部3bに外装メッキを施す外装メッキ工程S6、さらにOUTER リード部3bを含む半導体装置をフレームから切り離すと共に、タイバを切断して各OUTER リード部3bを分離し、さらに分離された各OUTER リード部3bを所望の形状にフォーミングするリード加工工程S7を経て半導体装置が完成する。

【0031】なお、フレーム切断用スリット18はいずれのフレームに設けられていてもよく、また形状も図示されたものに限定されない。またダイパッド用フレーム82の枠部の切断は打ち抜き加工の他に、例えばレーザ加工等により切断を行ってもよく、同様な効果が得られる。なお、第1発明に関する効果を得るために半導体チップ2を金属ろう材7でダイボンドしていたが、ダイボンド材は他のものであってもよい。これは後述する全ての発明に関しても同様である。

【0032】次に、第2発明の製造方法におけるリード

用フレーム81とダイパッド用フレーム82との接合方法について幾つかの実施例を説明する。図6にはリード用フレーム81とダイパッド用フレーム82との接合方法の第1実施例を示す。図6はスポット溶接のうちの抵抗溶接を示し、9は溶接電極、10aは上側の溶接電極9を支持する電極保持棒、10bは下側の溶接電極9が保持されている電極保持台である。リード用フレーム81とダイパッド用フレーム82は、電極保持棒10aを矢印Aの方向に動かすことにより上下の溶接電極9の間に挟まれる。そして、上下の溶接電極9の間に電流を流すことによりフレーム81、82間のスポット溶接が行われる。抵抗溶接の利点は、強い接合力が得られ、また溶接部の表面の変形が少ないことである。抵抗溶接は特に、塵等がとぶことがなく、半導体チップ2を汚染することが極めて少ない。なお、スポット溶接として他にレーザ溶接を採用してもよい。

【0033】図7にはリード用フレーム81とダイパッド用フレーム82との接合方法の第2実施例を示す。図7は接着テープを使用したものであり、11は接着テープ、12は圧接治具、13はフレーム保持台である。リード用フレーム81とダイパッド用フレーム82とは間に接着テープ11を挟むようにしてフレーム保持台13に置かれ、圧接治具12により加圧されることにより、両フレーム81、82が接着テープ11により接合される。この方法ではレーザ溶接と比べると、加工処理能力が高く、またスポット溶接等と比べて設備の補修の必要がない。

【0034】図8にはリード用フレーム81とダイパッド用フレーム82との接合方法の第3実施例を示す。図8も図7と同じように接着テープを使用したものであるが、接着テープ11は接着テープ基材11aとこれの両側に形成された熱可塑性糊材11bからなる。この実施例では、接着テープ11の両フレーム81、82への接着面が熱可塑性糊材11bであるため、例えばワイヤーボンド工程、モールド(封止)工程等で熱履歴が与えられても、両フレーム81、82間の熱膨張の差から生じる歪みを熱可塑性糊材11bが軟化吸収するため、フレーム全体の熱変形を微小にすることができる。なお、図7および図8の接合方法では接着テープを使用しているが、2枚のフレームの接合部分は半導体装置のモールド樹脂6の外側であるため、仮に接着テープが吸湿性を持つものであっても問題はない。

【0035】図9の(a)および(b)にはリード用フレーム81とダイパッド用フレーム82との接合方法の第4実施例を示す。この実施例はリベットを使用したものであり、14は双方のフレーム81、82にそれぞれ形成された孔部、15はリベットである。図9の(a)に示すように、重ね合わされた2枚のフレーム81、82に形成された孔部14をそれぞれ貫通してリベット15が挿入され、図9の(b)に示すようにリベット15の上端部

15aを圧延することにより、2枚のフレーム81、82が組み合わされ固定される。なお、このリベット15および孔部14の形状は図示したものに限定されず、またリベット15はこれに相当する機能を有するものであれば、いかなる部材であってもよい。

【0036】図10の(a)~(d)にはリード用フレーム81とダイパッド用フレーム82との接合方法の第5実施例を示す。この実施例はかしめ止めを利用したものであり、16はフレーム81に形成された突出部、14はフレーム82に形成された、上記突出部が嵌め込まれる孔部である。まず、図10の(a)に示すように、フレーム82の突出部16がエッチング或はパンチングによりパターン形成される。次に図10の(b)に示すように、突出部16が上方に折り曲げられる。次に図10の(c)に示すようにフレーム81には、突出部16に合わせてエッチング或はパンチングにより孔部14がパターン形成され、この孔部14に突出部16が挿入、嵌合されるようにして2枚のフレーム81、82が重ね合わされる。そして図10の(d)に示すように、突出部16が図示のように曲げ戻され、フレーム同士を、かしめることによって、フレーム81、82が組み合わされ互いに固定される。なお、突出部16および孔部14の形状および形成方法は上述したものに限定されない。

【0037】図11および図12には上記いずれかの方法により固定されたリード用フレーム81とダイパッド用フレーム82の、ダイパッド用フレーム82の不要な枠部82aを切り離す方法の一実施例を示す。図11はダイパッド1上に半導体チップ2が搭載されたダイパッド用フレーム82がリード用フレーム81の下に接合されている状態を示す。17はフレーム間を接合した接合部(例えばスポット溶接部)、18はリード用フレーム81に形成されたフレーム切断用スリットである。

【0038】このようにリード用フレーム81にフレーム切断用のスリット18を設けることにより、ダイパッド用フレーム82を、両側が接合部17によりフレーム81に接合されたダイパッド2(吊りリード部も含む)のみを残して切断、分離することができる。これにより半導体チップ2を搭載したダイパッド1を含むフレーム8aは1枚のフレームとほぼ同等に扱うことができ、以後の工程での加工の際、2枚フレームの場合に発生し易い不都合、例えばフレーム搬送ミス、液溜り、液漏れ等を防止することができる。

【0039】図12の(a)および(b)に切断方法の一実施例を示した。図において19は下金型、20はフレーム押え、21は切断金型である。図12の(a)に示すように、接合部17で接合されたリード用フレーム81とダイパッド用フレーム82は下金型19上に載置され、フレーム押え20で保持される。そしてフレーム81のフレーム切断用スリット18に切断金型21が挿入され、下金型19と切断金型21の隙間を適当に設定する

ことによりダイパッド用フレーム82の枠部を切断し、リード用フレーム81より分離する。

【0040】また、LOC構造を有する半導体装置を製造する場合、上述したようにリードとダイパッドを一体に備えた1枚のリードフレームを使用して製造する方法もある。このようなフレームは1枚の金属板を打ち抜き或はエッチング等により切断して形成する。従って従来、このような1枚のフレームを使用した場合、2枚のフレームを接合する方法に比べて半導体装置の製造過程において工程数が少なくて済むという利点はあるものの、一方で構造上、ダイパッドの幅をリードの領域を越えて広げることが困難であり、ダイパッド上にダイボン

10 ンドされた半導体チップが安定しない等の問題点があった。そこで次に、このような問題点を解消したこの発明の第4発明に係るLOC構造を有する半導体装置を製造するためのリードフレームおよびこのリードフレームを使用したこの発明の第5発明に係るLOC構造を有する半導体装置の製造方法について説明する。

【0041】(第4および第5発明) 図13および図14はこの発明の第4および第5発明に係るリードフレームの一例を示し、図13は平面図、図14は図13の矢印XIVの方向から見た側面図である。図13に示すようにリードフレーム83は枠部83aの内側に複数のリード3と共に、これらのリード3とほぼ直交する方向に延びるダイパッド100が一体に形成されている。このダイパッド100は、半導体チップ2の中央を通って全長に渡って延びる従来からある主部101に、この主部101の両側に延びる枝部102が形成されて十字の形状にされ、これにより幅が広がられている。各枝部102は主部101の両側からこれと同一平面内にほぼ直角に延びている。同時に各枝部102は、所定の間隔で枠部83aの両側から内側に延びる複数のリード3の隣合うリード3の間に延びるように形成されている。これにより、各リード3の配置位置、形状および長さ等を変更することなくダイパッド100の幅をリードの領域を越えて広げることができる。そして図14に示すように、ダイパッド100が枠部83aに対して沈められ、沈められたダイパッド100上に半導体チップ2が例えば金属ろう材でダイボン

40 ンドされる。

【0042】また、図15および図16には図13に示すリードフレームを使用した、この発明の第5発明による製造方法により製造される半導体装置を示す。図15は半導体装置のリード3の方向に沿った断面図であり、図16は図15のXVI-XVI線に沿った断面図である。基本的な構造は図1に示す第1発明の半導体装置と同じであり、同一あるいは相当する部分は同一符号で示し説明を省略する。なお、図15のおよび図16の半導体装置ではリード3と共に半導体チップ2上に延びる共通リード3が設けられていない。また、この製造方法のフローチャートは、図5に示す第2発明の製造方法を示すフロ

ーチャートのステップS2およびS3を削除したものと
なる。

【0043】次に、図15および図16に示す半導体装置の製造方法を説明する。上述したように、図14に示すようにリードフレーム83の枠部83aと沈められたダイパッド100の間に半導体チップ2が挿入され、ダイパッド100上に、例えば金属ろう材7により固定される(ダイボンディング工程S1)。各リード3は図15に示すように、半導体チップ2内の上面に接触しないように浮いた状態にある。

【0044】次に、超音波熱圧着法等により半導体チップ2上に延びる各リード3のインナーリード部3aと半導体チップ2上の電極4との間を金属細線5で結線する(ワイヤーボンディング工程S4)。この工程において、金属細線5を半導体チップ2上の電極4に圧着する時に半導体チップ2に力が加わるが、ダイパッド100に固定された半導体チップ2の安定性が良いため、より容易にかつ確実にワイヤーボンディングが施せる。またワイヤーボンディングの際には、ダイパッド100を加熱することにより半導体チップ2の温度を上昇させて結線をより容易にしているが、従来のリードとダイパッドとを一体に形成したフレームのものに比べてダイパッド100の面積が広いため、ダイパッド100から半導体チップ2への熱伝達効率が良いので、より効果的に半導体チップ2の温度を上げることができる。

【0045】次に、例えばトランスファー成型法等を用いて半導体チップ2、ダイパッド100、インナーリード部3aおよび金属細線5の部分をエポキシ樹脂等で一体に樹脂封止し、モールド樹脂6が形成される(モールド工程S5)。そして、モールド樹脂6から外部に延びる各アウターリード部3bに外装メッキを施す(外装メッキ工程S6)。最後に、リードフレーム83の枠部83aと形成された半導体装置とを分離し、さらに半導体装置のモールド樹脂6から外部に延びる各アウターリード部3bを所望の形状に整形するフォーミング等を行う(リード加工工程S7)。このようにして半導体装置が完成する。なお、実際にはリードフレーム83には図13に示す部分が複数組み連続して形成されており、第2発明の製造方法と同様に複数の半導体装置毎に製造されるのが一般的である。また、外装メッキ工程は必要ない場合には省略される場合もあり、必須要件ではない。これは後述する全ての製造方法においても同様である。

【0046】なお、図15および図16に示す完成された半導体装置においては、従来のこの種の1枚のフレームを用いて製造される半導体装置に比べて、半導体チップ2の裏面とモールド樹脂6とが直接接触する面積が減ったため、両者の密着性がより向上し、剥離などの発生が抑えられる。

【0047】また、上記実施例では、ダイパッド100の形状が十字形のものを示したが、ダイパッド100の

主部101の一方にだけ枝部102を設けてもよい。また反対に、図17には主部101の両側からそれぞれ複数の枝部102が延びるダイパッド100を設けたリードフレーム83を示した。このリードフレーム83の各枝部102は、隣合うリード3の間にそれぞれ延びるように形成されている。このように、枝部102の数を増やしたダイパッド100を設けたリードフレーム83を使用して半導体装置を製造することにより、ワイヤーボンディング工程における半導体チップの安定性、熱伝達効率がさらに向上し、また完成した半導体装置に関しては半導体チップの裏面とモールド樹脂との密着性がさらに向上する。

【0048】なお、上述した図13および図17に示す第4発明に係るリードフレームでは、ダイパッド100がリードフレーム83の長手方向(実際には1つのリードフレームは図示の部分が図面上の横方向に複数個連結されて形成されている)に直交する方向に延びている。従って図14に示すように半導体チップ2をダイパッド100と枠部83aとの間に挿入する場合、リードフレーム83の長手方向(図13に矢印XIVで示す)から挿入することになる。リードフレームは製造ラインにおいて一般にリードフレームの長手方向に向かって搬送される。このため、図13および図17に示すリードフレーム83の場合、リードフレームの搬送方向と同じ方向から半導体チップを挿入することになり、作業がやり難い。

【0049】そこで図18には、この発明の第4発明に係るリードフレームの別の実施例を示した。図18のリードフレーム83は、ダイパッド100の主部101がリードフレーム83の長手方向、すなわちリードフレーム83の搬送方向と同じ方向に延び、各リード3がこれと直交する方向に延びるように形成されている。そしてダイパッド100が枠部83aに対して沈められるように、ダイパッド100の両端が曲げ加工される。これにより半導体チップをリードフレーム83の搬送方向の横側、すなわち搬送方向と直交する矢印Bの方向から挿入することができるため、作業が容易になる。なお、図18に示す3dは各リード3を連結するタイバであり、上記実施例の図では図示が省略されていた。このタイバ3dは半導体装置と枠部83aが分離されるリード加工工程で切断され、これにより各アウターリード部3bも個々に分離される。

【0050】(第6および第7発明) また、図19には図13および図17に示したリードフレームにおいて半導体チップをリードフレームの搬送方向と直交する方向から挿入できるようにした、この発明の第6および第7発明に係るリードフレームを示した。第6発明はリードフレーム、第7発明は第6発明のリードフレームを使用した半導体装置の製造方法に関する。上述の実施例では図14に示すように、ダイパッド100の両端(吊りリ

ード部)の部分折り曲げることにより、ダイパッド100を枠部83aに対して沈めていた。これに対し図19に示すリードフレーム84では、枠部84aのダイパッド100が連結している両側の部分をU字形に折り曲げる(U字形部84b)ことにより、ダイパッド100を枠部84aに対して沈めている。このように枠部84aの一部をU字形に曲げてダイパッド100を沈める利点として、(1)ダイパッド100をより深く沈めることができる、(2)強度の弱い薄いリードフレームでも適応可能である、(3)両側から延びるリード3を近くに寄せられる等の点がある。これらの効果はダイパッドとフレームの搬送方向の係に無係に得られ、従ってこの発明の第6発明のリードフレームは、ダイパッドの延びる方向を限定することなく、広い範囲で捕らえることができる。なお、第7発明の製造方法のフローチャートを図20に示す。

【0051】次に、第7発明の製造方法の一例を説明する。まず、図19に示すリードフレーム84の平らな状態のものを、上記各実施例と同様に一枚の平らな金属板(図示せず)を打ち抜き或はエッチング等により切断することにより形成する(リードフレーム製造工程S1)。ダイパッド100はその主部101がリードフレーム84の半導体装置の製造時の搬送方向(この場合はリードフレームの長手方向)と直交する方向に延びるように形成する。次に、枠部84aのダイパッド100が連結している両側の部分(すなわちフレームの搬送方向の両側の部分)を、例えばプレス機等を使用して曲げ加工して、図19に示すようにU字形部84bを形成する。これらのU字形部はフレーム面からほぼ垂直にかつ同一の方向に突出するように形成する。これによりダイパッド100が枠部84aおよびインナーリード部3aに対して沈められる(ダイパッド沈め工程S2)。次に、半導体チップ(図示せず)をこのU字形部84bを介して矢印Bの方向から、ダイパッド100とインナーリード部3aの間に挿入されるようにする(半導体チップ挿入工程S3)。従ってU字形部84bの大きさは、半導体チップが挿入可能な大きさにする必要がある。以後、上述した実施例と同様のダイボンド工程S4、ワイヤーボンド工程S5、モールド工程S6、外装メッキ工程S7およびリード加工工程S8を経て半導体装置が完成する。

【0052】この発明では、リードフレーム84は製造ラインにおいてリードフレーム84の長手方向に向かって搬送されるため、搬送方向の横方向から半導体チップを挿入することができ、作業が容易になる。また同時に、枠部84aの両側をU字形に折り曲げたことにより、ダイパッド100に向かって両側から延びるインナーリード部3aの間の距離が短くなり、インナーリード部3aを半導体チップのより内側まで延ばすことができる。

【0053】(第8および9発明) この発明はさらに、

リードとダイパッドを一体に備えた1枚のフレームを使用した半導体装置の製造方法の別の方法を含む。図21ないし図24はこの発明の第8および第9発明に係るリードフレームおよびこのリードフレームを使用した半導体装置の製造方法の第1実施例を示す図である。各図において、85はリードフレームで、枠部85a、ダイパッド100および複数のリード3を含んでいる。ダイパッド100は主部101と枝部102からなる。各リード3はインナーリード部3aとアウターリード部3bからなる。3dは各リードを連結しておくためのタイパである。なおダイパッド100は一端だけが枠部85aに連結していることを除けば、図13に示す第4発明のリードフレームと同じである。また図32には第9発明による製造方法のフローチャート図を示した。

【0054】以下、図に従って第9発明の一実施例による製造方法について説明する。まず、例えば一枚の平らな金属板(図示せず)を打ち抜き或はエッチング等により切断することにより、図21に示すリードフレーム85を製造する。ダイパッド100は一端がフレームの枠部85aにつながっている。枠部85aの両側からはダイパッド100に向かって複数のリード3が延びている。そして図22に示すようにダイパッド100を枠部85aより外側に折り曲げる(ダイパッド折り曲げ工程S1)。ここでは、ダイパッド100を枠部85aに対してほぼ直角(90度)に折り曲げている。次に、図23に示すように折り曲げたダイパッド100上に半導体チップ2を例えば半田等の金属ろう材7により接合する(ダイボンド工程S2)。このようにすることにより、半導体チップ2を容易にダイパッド100上にダイボンドすることが可能となる。

【0055】次に、図24に側面図で示すように、半導体チップ2がマウントされたダイパッド100を枠部85a側へ曲げ戻す(ダイパッド曲げ戻し工程S3)。ダイパッド100は図示のようにL字形に折り曲げられ、各リード3のインナーリード部3aが半導体チップ2の電極4および回路(図示せず)が形成された主面上をこの面と一定距離を保って延びるようにされる。次に、超音波熱圧着法等により半導体チップ2上の電極4と各リード3のインナーリード部3aとが金属細線5により結合され、電気的接合を完了する(ワイヤーボンド工程S4)。以後、上述した発明の実施例と同様のモールド工程S5、外装メッキ工程S6、リード加工工程S7を経て、半導体装置が完成する。なお、上記実施例では、ダイパッド100上に半導体チップ2をダイボンドする際にダイパッド100をフレームの枠部85aに対して90度の角度で折り曲げたが、例えば図25に示すように180度に折り曲げてよい。ダイパッド100はダイボンド工程が容易に行えるように折り曲げればよく、その角度は上記実施例には限定されない。

【0056】(第10および11発明) 図26ないし図

28にはこの発明の第10および11発明に係るリードフレームおよびこれを使用した半導体装置の製造方法の一実施例を示した。図において、86は幅の広いリードフレームで、枠部86a、板状のダイパッド110およびリード3を含んでいる。枠部86aは3本の枠骨を含む。ダイパッド110は搭載する半導体チップ2とほぼ同じ大きさを有し、両側が吊りリード部111を介して枠部86aのそれぞれ第1の枠骨と第2の枠骨の間に連結されている。そしてリード3は第2の枠骨と第3の枠骨の間に形成されている。また図33には第11発明による製造方法のフローチャート図を示した。

【0057】以下、図に従って第11発明の製造方法について説明する。まず、例えば一枚の平らな金属板(図示せず)を打ち抜き或はエッチング等により切断することにより、図26に示すリードおよびダイパッドを一体に形成した幅の広いリードフレーム86を製造する。このリードフレーム86では、リード3とダイパッド110が隣合うように、一方の半面にリード3、他方の半面にダイパッド110が形成されている。このようにリードフレーム110を形成することにより、板状のダイパッド110を形成でき、かつそのままの状態ダイボンディングが可能である。そしてまず、図27に示すようにダイパッド110上に半導体チップ2を、半田等の金属ろう材7により接合する(ダイボンディング工程S1)。次に、3箇所のハーフエッチ部86bにて枠部86aの切断を行い、枠部86aのダイパッド110の周囲の不要な部分(図27に示す第1の枠骨を含む下部の部分)を切除する(枠部切除工程S2)。その後、吊りリード部111の部分をU字形に折り曲げることにより、半導体チップ2がマウントされたダイパッド110を、リード3が設けられた枠部86a側へ図28に側面図で示すように折り重ねる(ダイパッド折り重ね工程S3)。これにより、半導体チップ2の回路(図示せず)および電極4が形成された主面(上面)上に各リード3のインナーリード部3aを一定距離を保って配置することができる。以後、上述した製造方法と同様のワイヤーボンディング工程S4、モールド工程S5、外装メッキ工程S6およびリード加工工程S7を行って半導体装置が完成する。なお、例えば特開昭63-349666号公報には、1枚のリードフレームにダイパッドとリードが共に形成され、リードフレームの枠部を折り曲げることにより、ダイパッドとリードとをこの発明のように重ねるようにしたリードフレームが開示されている。しかしながらこの発明では、ダイパッドの周囲の枠部の不要な部分を切除した後、ダイパッドを枠部に連結する吊りリード部111をU字形に折り曲げることによりダイパッドをリード上に重ねるようにしているので、加工が容易で、かつ後の工程での取り扱いが容易になる。また、不要な枠部が切除されるため、以後の工程での搬送ミスが少なくなる。

【0058】(第12および13発明) 図29および図

30にはこの発明の第12および13発明によるリードフレームおよびこれを使用した半導体装置の製造方法を示した。上述した図27に示すリードフレームと異なる点は、ダイパッド110の両側の吊りリード部のうちリード3と反対側に延びる、第1の枠骨に連結された吊りリード部112を長くし、その先に細くされたハーフエッチ部113を設けた点、およびリード3が形成されている側の枠部86aのダイパッド110と反対側の第3の枠骨の部分に固定手段である位置決め穴86cが形成されている点である。またこの実施例のフローチャートは、図33に示す第11発明のフローチャートに破線で示す工程が追加されたものである。

【0059】この実施例では、枠部86aのダイパッド110の周囲の不要な部分を切除する枠部切除工程において、長い吊りリード部112をダイパッド110側に残すように、ハーフエッチ部113が枠部86aのハーフエッチ部86bと共に切断される。そして半導体チップ2がマウントされたダイパッド110を、図30に示すように吊りリード部111をU字形に折り曲げることにより、リード3が設けられた枠部86a側へ折り重ねる曲げ加工(ダイパッド折り重ね工程S3)を施した後、さらに長い吊りリード部112をリード30側にL字形に折り曲げ、細くされたハーフエッチ部113を枠部86aの第3の枠骨に形成された位置決め穴86cに差し込む(或はさらにこれを接着する)ことによりダイパッド110をリード3に対して固定している(ダイパッド固定工程S8)。これにより、より確実に半導体チップ2の表面とインナーリード部3aとの距離をより確実に一定に保つことができ、量産が可能でかつ歩留まりが向上することが期待できる。なお、その他の工程は第11発明のものと同様である。

【0060】(第14発明)最後に、この発明の第14発明に係る上記各半導体装置の製造方法のダイボンディングにおけるダイボンディング方法の好ましい一実施例を説明する。図31はこの発明の第14発明による半導体装置の製造におけるダイボンディング方法の一例を示す図であり、図34にはそのフローチャート図を示した。上述したように、半導体装置を複数個毎に製造するために、例えば図21および図22に示すリードフレームを例に挙げると、リードフレーム85にはダイパッド100およびリード3からなる部分が複数組連続して形成されている。そして、以下の工程はリードフレーム85を1ブロック(1ピッチ)ずつずらして行われる。最初のステップでは、ダイパッド100上に金属ろう材7としての半田等からなる金属箔を圧接する(金属箔圧接工程S1)。次に、リードフレーム85を1ピッチ送って、半導体チップ2を金属箔7が圧接されたダイパッド85上に載置する(半導体チップ載置工程S2)。次の1ピッチ送り、非接触の加熱手段、例えば加熱ランプ50の輻射熱によりダイパッド100の下方から加熱を行い、金属箔7を

溶融させる(金属箔溶融工程S3)。そして加熱を停止する(或は強制的に冷却する)ことにより、溶融した金属箔7が凝固して半導体チップ2がダイパッド100上に接着される。

【0061】以上のようなダイボンド方法では、製造ライン上のリードフレームに1ピッチ送りでダイボンドを施すことが容易に行える。またこの方法を使用することにより、リードフレームのリードと沈められたダイパッドとの間に半導体チップを挿入する製造方法の場合には特に、ダイボンドを容易に行うことができる。なお、上記実施例では金属箔7を溶融させる際、半導体チップ2の上面側に形成された回路へのダメージを考慮して下方から加熱していたが、加熱の程度によっては上方から或は上下両方から加熱を行っても良い。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の第1発明による半導体装置では、半導体チップのダイボンド材として、吸湿性の持たない金属ろう材を使用しているのので、ダイパッド材が水分を含むことはなく、半導体チップ等の腐食やパッケージクラック等の発生、さらには半導体チップとダイパッドとの剥離が防止でき、より信頼性の高い半導体装置が得られる。

【0063】また、この発明の第2発明による半導体装置の製造方法では、リード用フレームとダイパッド用フレームの2枚のフレームを接合した後、リード用フレームに形成されたフレーム切断用スリットを介してダイパッド用フレームの不要な枠部を切断するようにしたため、その後は1枚フレームのように扱うことができ、製造作業が容易となり、製造効率および歩留まりが向上する等の効果が得られる。また、この発明の第3発明によるリードフレームでは、リード用フレームとダイパッド用フレームとを接合した後、一方のフレームの不要な部分を切断除去することを可能にしたリードフレームが提供できる等の効果がある。

【0064】また、この発明の第4発明によるリードフレームでは、ダイパッドの部分にこれの主部に対して直角に延びる枝部を両側に設け、かつこの枝部をリードの間に延びるように設けたことにより、リードを変形させることなくダイパッドの幅および面積を広げたリードフレームが得られる等の効果が得られる。またこの発明の第5発明による製造方法では、半導体チップをより安定した状態で支持固定でき、さらにダイパッドと半導体チップとの間の熱伝達効率が向上するため、特に製造時のワイヤーボンド工程において作業がより容易、正確にかつ効率良く行えるので、信頼性の高い半導体装置が得られる。また、このようにして製造された半導体装置では、従来の細いダイパッドのリードフレームを使用して製造された半導体装置に比べて、半導体チップとモールド樹脂とが直接接触する面積が少ないので剥離する可能性が少なく、より信頼性の高い半導体装置が得られる。

【0065】また、この発明の第6発明および第7発明によるリードフレームでは、枠部の両側のダイパッドが連結されている部分をそれぞれU字形に曲げるようにしてダイパッドが沈められているため、ダイパッドの両側の吊りリード部の部分を折り曲げてダイパッドを沈めたものに比べて、より深く沈めることができ、強い強度を有し、さらに両側から延びるリードをより接近させることができる等の効果が得られる。また、この発明の第7発明による半導体装置の製造方法では、ダイパッドがリードフレームの半導体装置の製造時の搬送方向と直交する方向に延びるリードフレームにおいて、枠部の上記搬送方向の両側のダイパッドが連結されている部分をそれぞれU字形に曲げるようにしてダイパッドを沈めれば、リードフレームの搬送方向の横側から半導体チップを挿入できるので作業が容易になる。また、U字形に曲げられたU字形形状部を形成する際、ダイパッドがリードに対して沈められると同時に、両側から延びるリードがより接近するので、半導体チップのより中央に近い部分までリードを延ばすことが可能となり、半導体チップ上の電極の配置の自由度が増す等の効果が得られる。

【0066】また、この発明の第8発明および第9発明によるリードフレームおよびこれを使用した半導体装置の製造方法では、ダイパッドとリードとを一体に形成したリードフレームにおいて、ダイパッドを枠部の外側に折り曲げ可能にしたので、ダイパッドを折り曲げた状態で半導体チップをダイボンドできるので、ダイパッドとリードとの間に半導体チップを挿入するのに比べ作業が容易でかつ確実に行える効果が得られる。

【0067】また、この発明の第10発明および第11発明によるリードフレームおよびこれを使用した半導体装置の製造方法では、ダイパッドとリードとを一体に形成したリードフレームにおいて、両側が吊りリード部により枠部に連結されたダイパッドをリードと隣合わせに形成し、ダイパッド上に半導体チップをダイボンドした後、ダイパッドの周囲の不要な枠部を切除し、ダイパッドのリード側に連結された吊りリード部をU字形に折り曲げて、半導体チップを搭載したダイパッドをリード上に折り重ねるようにしたので、加工が容易であると共に、枠部の不要な部分が切除されるので、後工程において作業が行い易く、また製造工程中の搬送ミスも減らすことができるので、作業効率を向上させることが可能となる等の効果が得られる。

【0068】また、この発明の第12発明および第13発明によるリードフレームおよびこれを使用した半導体装置の製造方法では、上記第10および第11発明において、さらに半導体チップを搭載したダイパッドをリードの部分の上に折り重ねた時に、ダイパッドに残った吊りリード部を折り曲げてリード側の枠部に結合させることによりダイパッドをより強固に固定したので、後の工程をより容易にかつ正確に行える等の効果が得られる。

【0069】また、この発明の第14発明のダイボンド方法では、ダイパッド上に金属箔を圧接しこの上に半導体チップを載せ、周りから加熱することで金属箔を溶融させ、その後加熱を止めることにより金属箔が固まって半導体装置をダイパッド上に固着させるようにし、かつこれを1ピッチ送りで行うことによりしたので、製造ライン上を搬送されるリードフレームにダイボンドを施すのに適している。また、特に半導体チップをダイパッドとインナーリード部の間に挿入した後にダイボンドを行う製造方法の場合には、作業が容易になり効果的であり、作業効率が向上する等の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)はこの発明の第1発明の一実施例による半導体装置の透視図、(b)は側面から見た破断図である。

【図2】この発明の第2発明および第3発明に係るリードフレームの構造を示す斜視図である。

【図3】(a)~(c)はこの発明の第2発明による半導体装置の製造方法の一実施例を工程順に説明するための平面図である。

【図4】(a)~(d)は図3に続く製造方法を工程順に説明するための平面図である。

【図5】図3および図4に示す半導体装置の製造方法のフローチャートである。

【図6】この発明の第2発明の製造方法における2枚のフレームの接合方法の第1実施例を説明するための側面図である。

【図7】この発明の第2発明の製造方法における2枚のフレームの接合方法の第2実施例を説明するための側面図である。

【図8】この発明の第2発明の製造方法における2枚のフレームの接合方法の第3実施例を説明するための側面図である。

【図9】(a)および(b)はこの発明の第2発明の製造方法における2枚のフレームの接合方法の第4実施例を説明するための斜視図である。

【図10】(a)~(d)はこの発明の第2発明の製造方法における2枚のフレームの接合方法の第5実施例を説明するための斜視図である。

【図11】この発明の第2発明で使用する2枚のフレームが接合された状態を示す平面図である。

【図12】(a)および(b)はこの発明の第2発明の製造方法におけるフレーム切断方法の一例を説明するための側面図である。

【図13】この発明の第4発明および第5発明に係るリードフレームの一実施例を示す平面図である。

【図14】図13の矢印XIVから見た側面図である。

【図15】この発明の第5発明による製造方法で製造される半導体装置の一実施例を示す断面図である。

【図16】図15のXVI-XVI線に沿った断面図である。

【図17】この発明の第4発明および第5発明に係る

ードフレームの他の実施例を示す平面図である。

【図18】この発明の第4発明に係るリードフレームのさらに別の実施例を示す斜視図である。

【図19】この発明の第6発明および第7発明に係るリードフレームの一実施例を示す平面図である。

【図20】この発明の第7発明による半導体装置の製造方法を示すフローチャートである。

【図21】この発明の第8発明および第9発明に係るリードフレームの一実施例を示す斜視図である。

【図22】この発明の第9発明による半導体装置の製造方法のダイパッド折り曲げ工程の状態を示す斜視図である。

【図23】この発明の第9発明による半導体装置の製造方法のダイボンド工程の状態を示す斜視図である。

【図24】この発明の第9発明による半導体装置の製造方法のダイボンド曲げ戻し工程およびワイヤーボンド工程の状態を示す側面図である。

【図25】この発明の第9発明による半導体装置の製造方法のダイパッド折り曲げ工程の他の方法を示す斜視図である。

【図26】この発明の第10発明および第11発明に係るリードフレームの一実施例を示す斜視図である。

【図27】この発明の第11発明による半導体装置の製造方法のダイボンド工程の状態を示す斜視図である。

【図28】この発明の第11発明による半導体装置の製造方法のダイパッド折り重ね工程およびワイヤーボンド工程の状態を示す側面図である。

【図29】この発明の第12発明および第13発明に係るリードフレームのダイボンド工程の状態を示す斜視図である。

【図30】この発明の第13発明による半導体装置の製造方法のダイパッド折り重ね工程ダイパッド固定工程、およびワイヤーボンド工程の状態を示す側面図である。

【図31】この発明の第14発明による半導体装置の製造時のダイボンド方法の一実施例を示す図である。

【図32】この発明の第9発明による半導体装置の製造方法の一例の流れを示すフローチャートである。

【図33】この発明の第11発明および第13発明による半導体装置の製造方法のそれぞれの一例の流れを示すフローチャートである。

【図34】この発明の第14発明によりダイボンド方法の一例の流れを示すフローチャートである。

【図35】従来のこの種の半導体装置の断面図である。

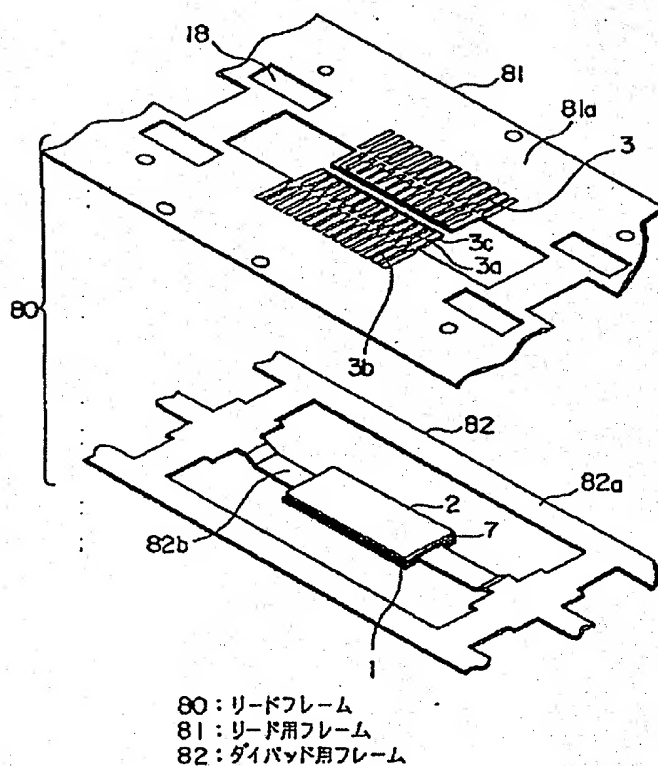
【符号の説明】

- 1 ダイパッド
- 2 半導体チップ
- 3 リード
- 3a インナーリード部
- 3b アウターリード部
- 3c 共通リード

27

- 3 d タイバ
- 4 電極
- 5 金属細線
- 6 モールド樹脂
- 7 金属ろう材
- 8 リードフレーム
- 9 溶接電極
- 10 a 電極保持棒
- 10 b 電極保持台
- 11 接着テープ
- 11 a 接着テープ基材
- 11 b 熱可塑性糊材
- 12 圧接治具
- 13 フレーム保持台
- 14 孔部
- 15 リベット
- 16 突出部
- 17 接合部
- 18 フレーム切断用スリット
- 19 下金型
- 20 フレーム押え
- 21 切断金型
- 50 加熱ランプ
- 80 リードフレーム

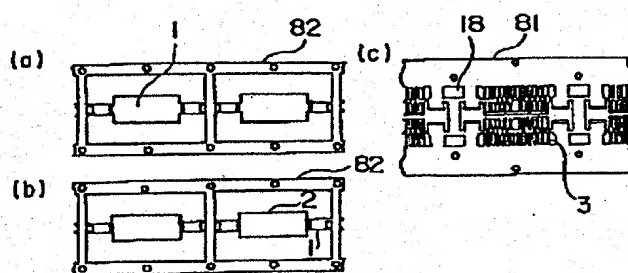
【図2】



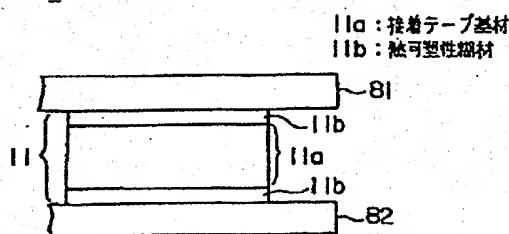
28

- 81 リード用フレーム
- 81 a 枠部
- 82 ダイパッド用フレーム
- 82 a 枠部
- 82 b 吊りリード部
- 83 リードフレーム
- 83 a 枠部
- 84 リードフレーム
- 84 a 枠部
- 10 84 b U形状部
- 85 リードフレーム
- 85 a 枠部
- 86 リードフレーム
- 86 a 枠部
- 86 b ハーフエッチ部
- 86 c 位置決め穴
- 100 ダイパッド
- 101 主部
- 102 枝部
- 20 110 ダイパッド
- 111 吊りリード部
- 112 長い吊りリード部
- 113 細いハーフエッチ部

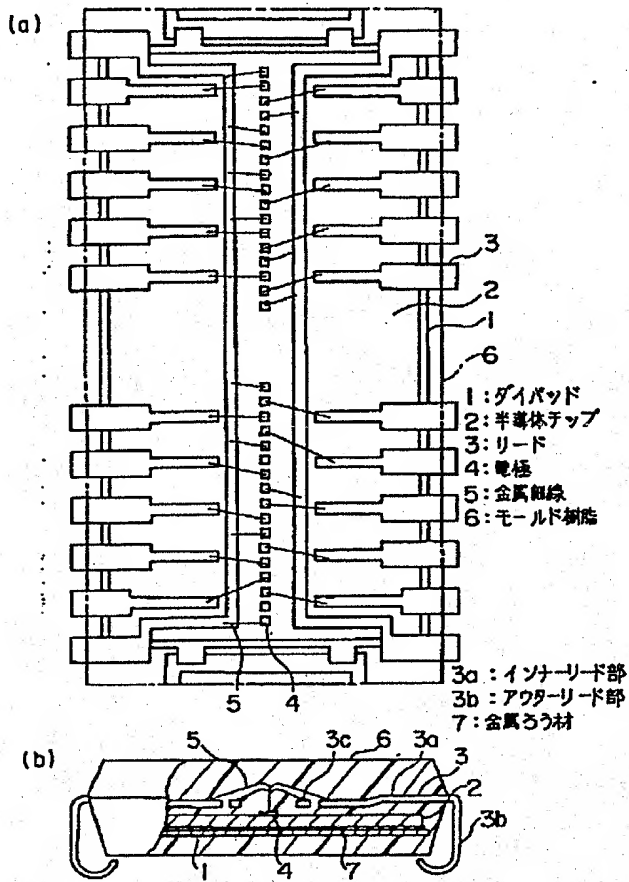
【図3】



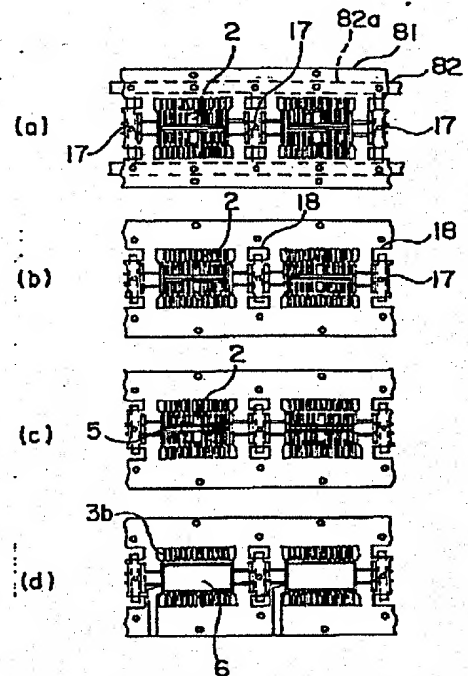
【図8】



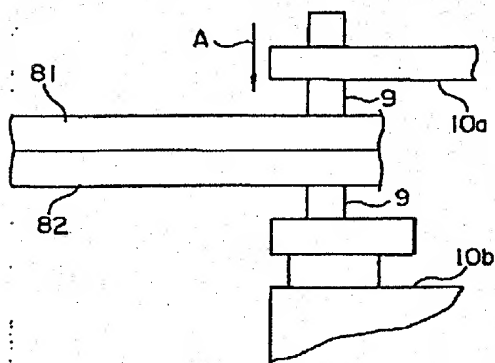
【図1】



【図4】

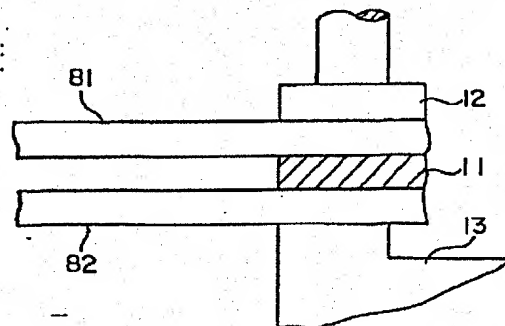


【図6】



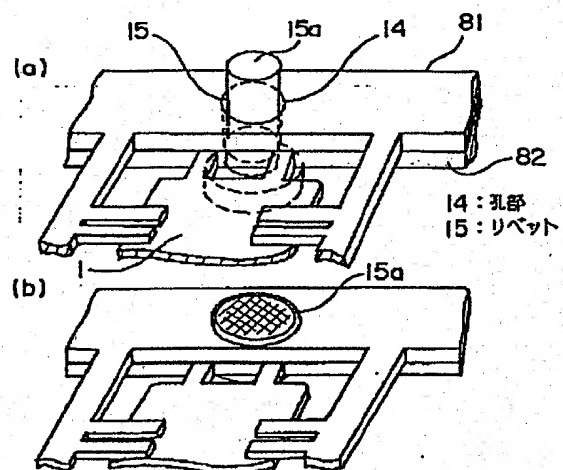
9: 溶接電極
10a: 電極保持棒
10b: 電極保持台

【図7】

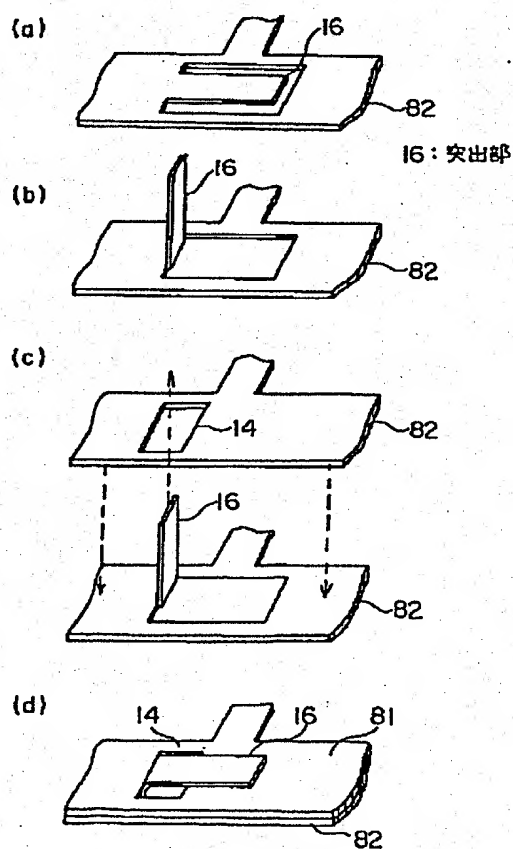


11: 接着テープ
12: 圧接治具
13: フレーム保持台

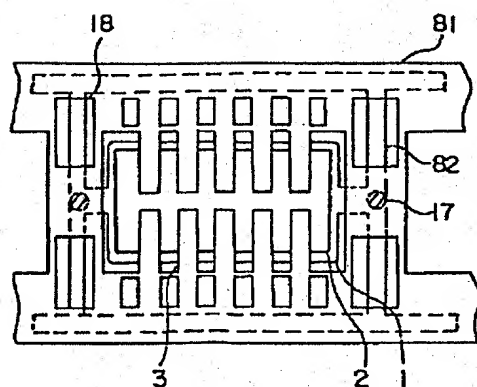
【図9】



【例 10】

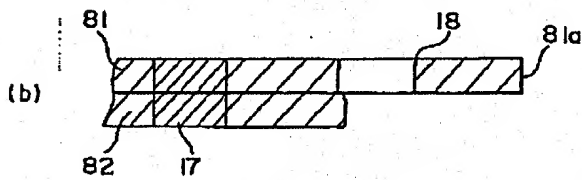
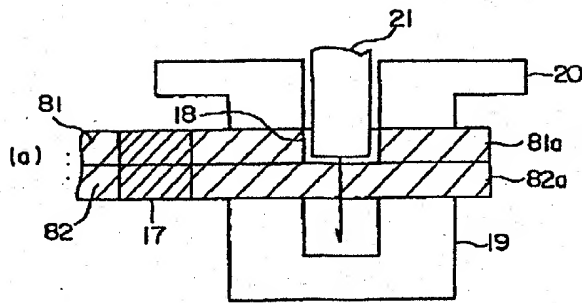


【図 1 1】



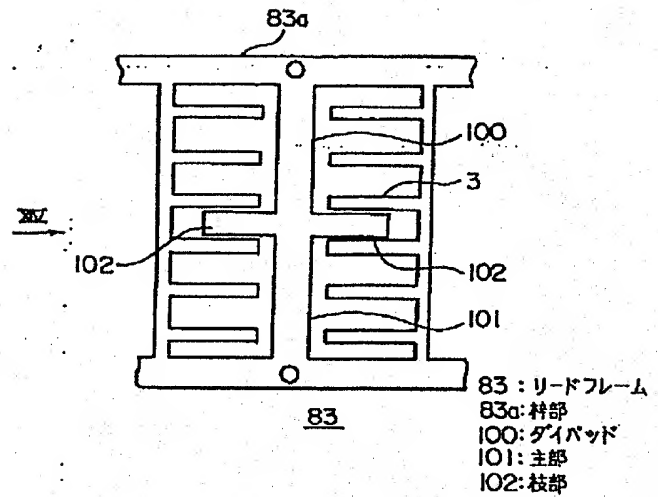
17: 接合部
18: フレーム切断用スリット

【図12】

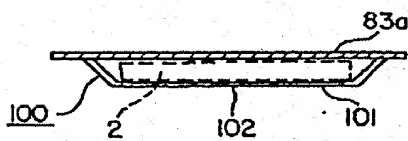


19: 下金型
20: フレーム押入
21: 切断金型

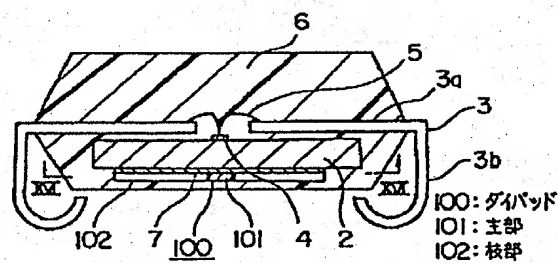
【図13】



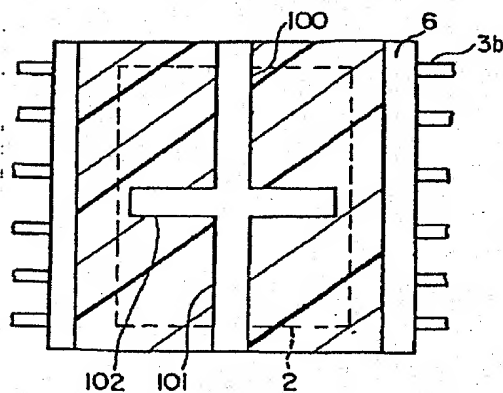
【図14】



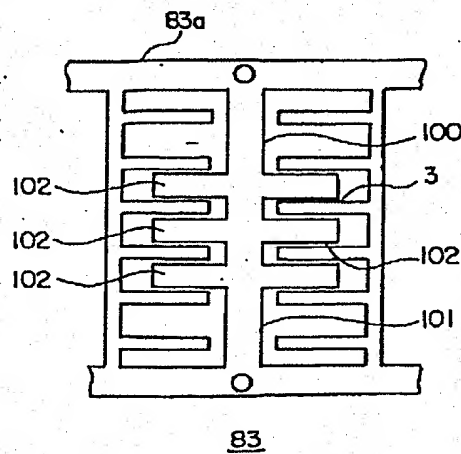
【図15】



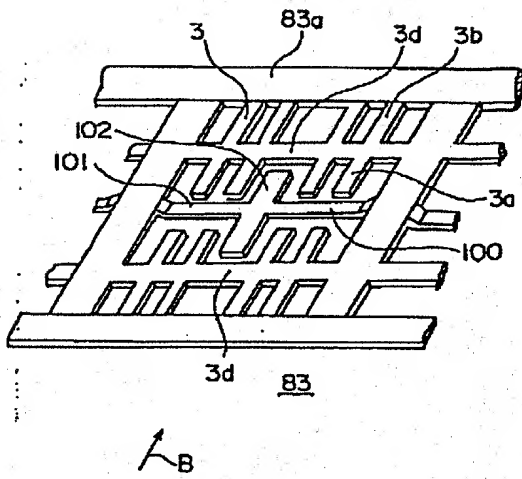
【図16】



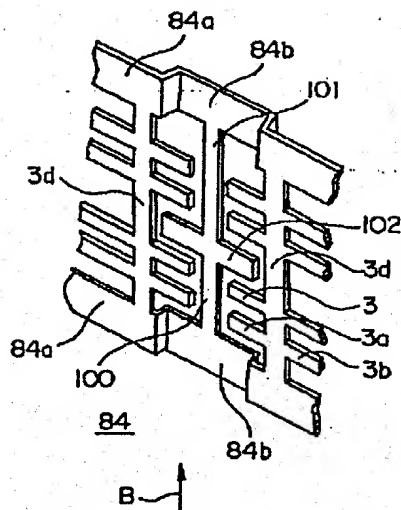
【図17】



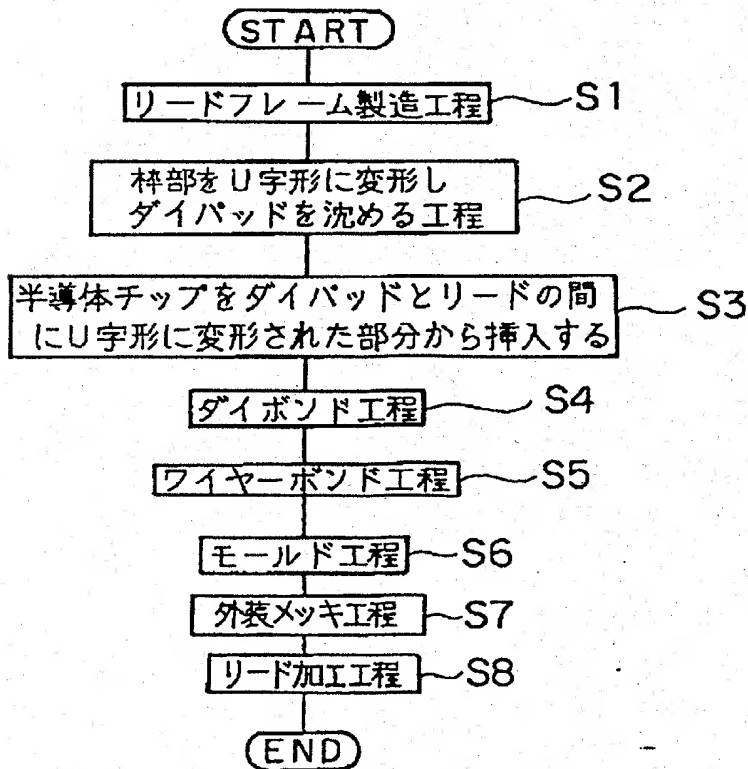
【図18】



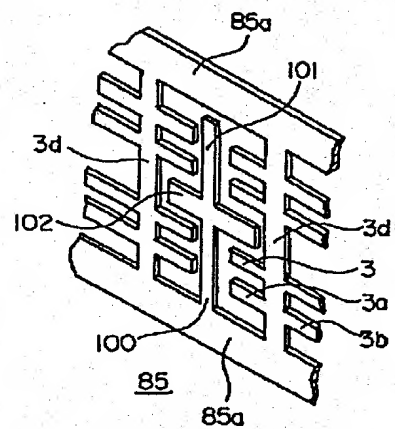
【図19】



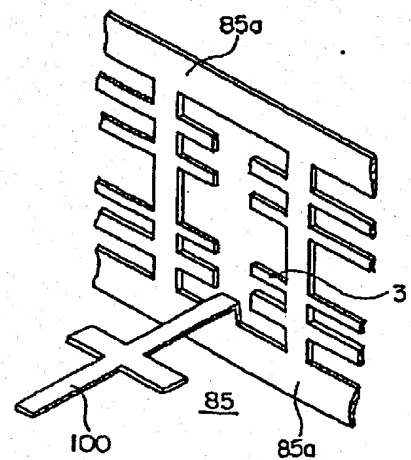
【図20】



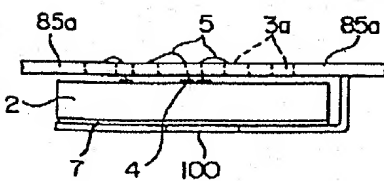
【図21】



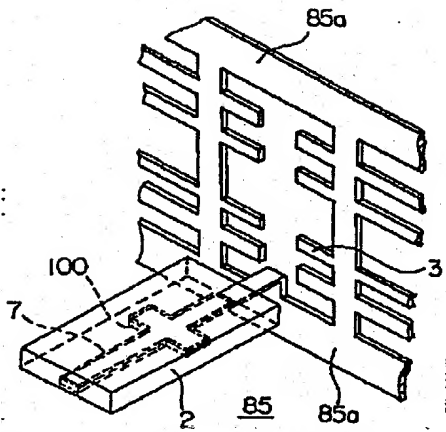
【図22】



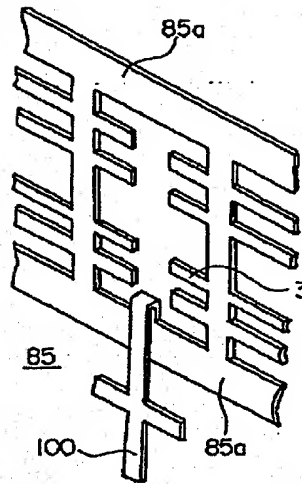
【図24】



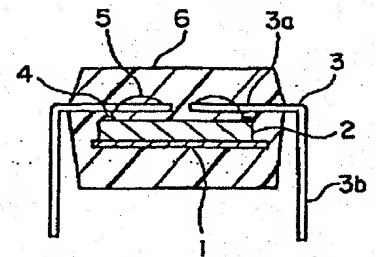
【図 23】



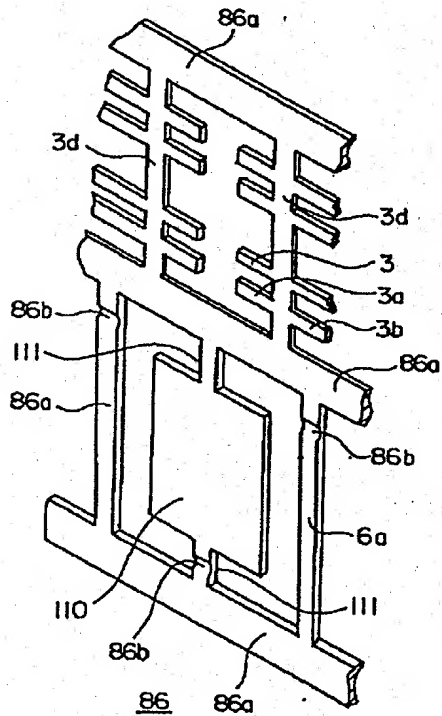
【図 25】



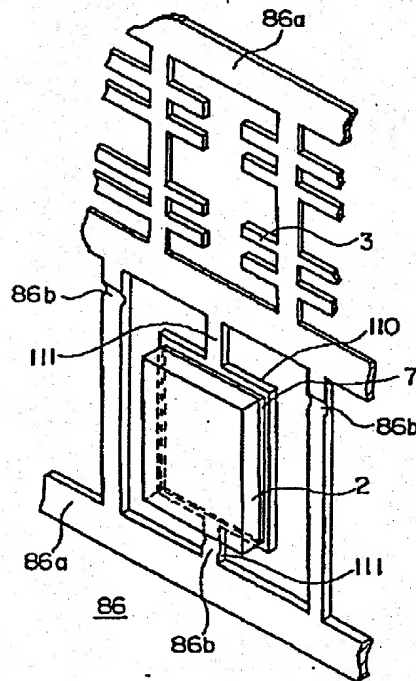
【図 35】



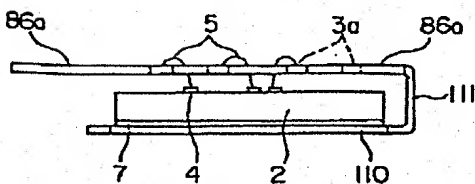
【図 26】



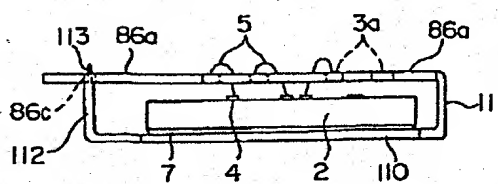
【図 27】



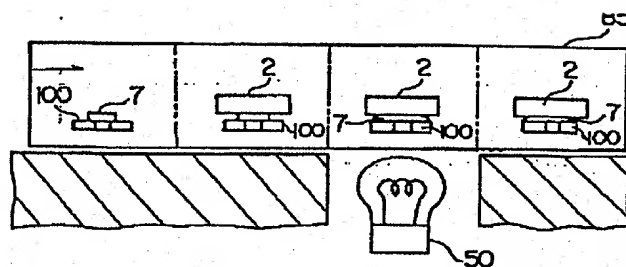
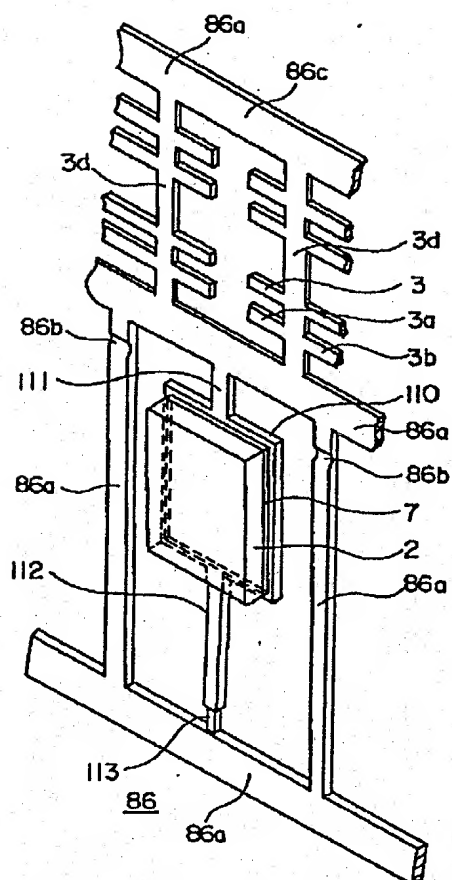
【図 28】



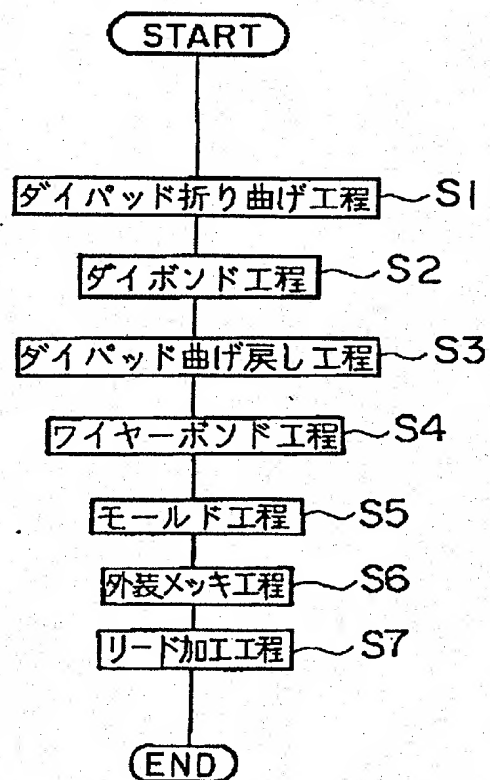
【図 30】



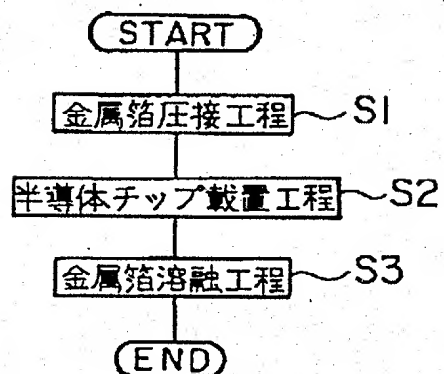
【☒ 3 1】



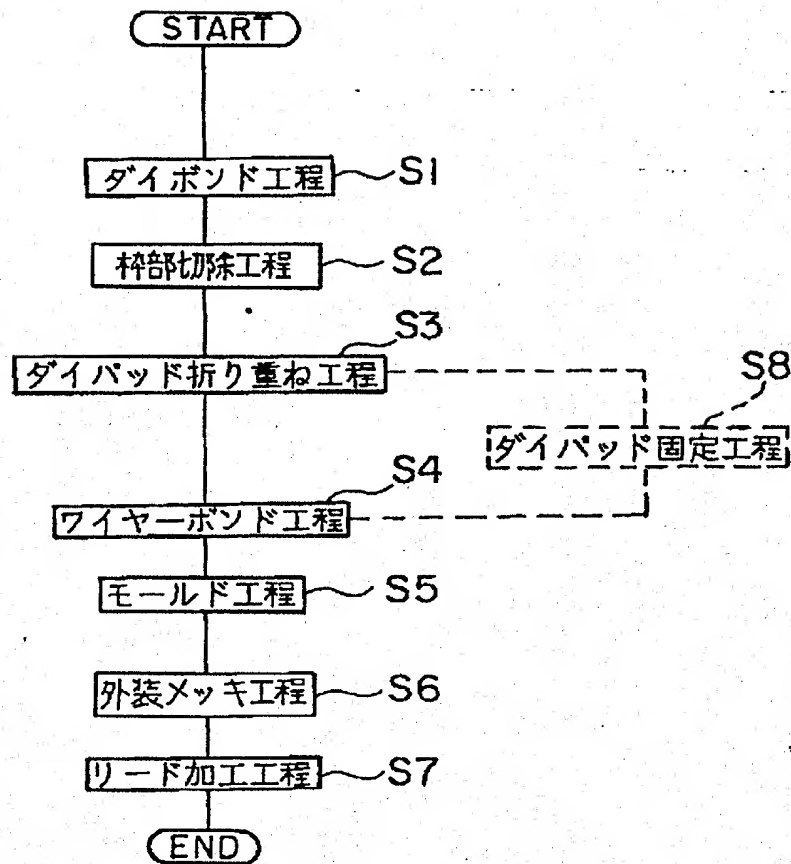
【図 3 2】



【図 3 4】



【図33】



【手続補正書】

【提出日】平成5年3月2日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項3

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項3】 リードが半導体チップ上に引き回されるLOC構造を有する半導体装置を製造するためのリードフレームであって、
 枠部、この枠部に対して沈められたダイパッド、および上記枠部の内側に上記ダイパッドを連結する吊りリード部を有するダイパッド用フレームと、
 枠部、この枠部の両側から内側に延びる複数のリードと、上記ダイパッド用フレームと接合された際、ダイパッド用フレームの不要な部分を切断して切り離すための上記枠部に形成された少なくとも1つのフレーム切断用スリットが形成されたリード用フレームと、
 を備えたLOC構造を有する半導体装置を製造するため

のリードフレーム。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正内容】

【0030】次に、ワイヤーボンドを行ったフレームをモールド金型(図示せず)に入れ、図4の(d)に示すように樹脂を注入して、半導体チップ2を含む主要部をモールド樹脂6内に樹脂封止する(モールド工程S5)。この際、各リード3のアウターリード部3bはモールド樹脂6の外部に露出するようにする。以後、図示していないが、アウターリード部3bに外装メッキを施す外装メッキ工程S6、さらにアウターリード部3bを含む半導体装置をフレームから切り離すと共に、タイバを切断して各アウターリード部3bを分離し、さらに分離された各アウターリード部3bを所望の形状にフォーミングするリード加工工程S7を経て半導体装置が完成する。

フロントページの続き

(72)発明者 阿部 俊一

伊丹市瑞原 4 丁目 1 番地 三菱電機株式会
社北伊丹製作所内

(72)発明者 一山 秀之

伊丹市瑞原 4 丁目 1 番地 三菱電機株式会
社北伊丹製作所内